

**PROYECTO PEDAGÓGICO MEDIATIZADO: IMPLEMENTACIÓN DE UNA
SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL DESDE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN
ESTUDIANTES DE GRADO 9 DEL COLEGIO DIOCESANO MONSEÑOR
BALTASAR ÁLVAREZ RESTREPO**

DANIEL MATEO MARTÍN DUQUE

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE ESPAÑOL Y COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL
LICENCIATURA EN COMUNICACIÓN E INFORMÁTICA EDUCATIVAS
PEREIRA**

2018

PROYECTO PEDAGÓGICO MEDIATIZADO: IMPLEMENTACIÓN DE UNA
SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL DESDE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN
ESTUDIANTES DE GRADO 9 DEL COLEGIO DIOCESANO MONSEÑOR
BALTASAR ÁLVAREZ RESTREPO

DANIEL MATEO MARTÍN DUQUE

Proyecto Pedagógico Mediatizado para optar por el título de Licenciado en
Comunicación e Informática Educativa

Director:

Mg. JAIME ANDRÉS BALLESTEROS AGUIRRE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE ESPAÑOL Y COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL
LICENCIATURA EN COMUNICACIÓN E INFORMÁTICA EDUCATIVAS
PEREIRA

2018

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira, 2018

DEDICATORIA

A mi mamá Martha Duque, aunque en ocasiones parezca que no valoro todo su amor y apoyo incondicional siempre he tenido claro que fue ella la que me enseñó a ser más grande que las piedras del camino.

De igual forma a todas aquellas personas que aportaron su granito de arena a mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Al colegio Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo y sus directivas por abrir las puertas de la institución con gran amabilidad para escuchar mi propuesta y brindar su aval para volverla realidad.

Al docente del área de Tecnología e Informática por brindarme el espacio de su clase y a los estudiantes de grado noveno por su disposición durante el tiempo que se desarrolló este proyecto.

Al profesor y asesor de este trabajo de grado, Jaime Andrés Ballesteros Aguirre por su valioso aporte a mi formación, por atender a mi solicitud con gran disposición y permitir con su apoyo y observaciones la culminación de este proyecto.

Contenido

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	14
1.1. Justificación	14
1.2. Diagnóstico.....	17
1.3. Problema educativo.....	28
1.4. Objetivos	31
1.4.1. Objetivo general	31
1.4.2. Objetivos específicos	31
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	32
2.1. Enfoque pedagógico	32
Constructivismo	32
2.2. Teoría del aprendizaje	35
Aprendizaje significativo.....	35
Aprendizaje autónomo	36
2.3. TIC y educación.....	38
Aprender y enseñar con las TIC.....	38
2.4. Ambiente de aprendizaje.....	41
Ambientes Jackeline Duarte	41
2.5. Teoría de la comunicación educativa	43
Estructuralismo	43
2.6. Contenido específico	46
Pensamiento computacional	46
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	50
3.1. Estrategias de la propuesta.....	50
3.2. Instrumentos	52
3.3. Secuencia didáctica	55

3.4. Aplicación.....	68
CAPÍTULO 4: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	71
4.1. Interpretación y análisis.....	71
CAPÍTULO 5: FINALES	77
5.1. Conclusiones	77
5.2. Recomendaciones	80
5.3. Bibliografía	81
5.4. Anexos	84
Anexo 1: Encuesta diagnóstica.....	84
Anexo 2: Tabulación de la encuesta	85
Anexo 3: Instrumentos de Evaluación	88
Anexo 4: Registro fotográfico	92

TABLAS

Tabla 1: Plan de área.....	27
----------------------------	----

GRÁFICAS

Gráfica 1: Género	18
Gráfica 2: Edad	19
Gráfica 3: Composición familiar	20
Gráfica 4: Hermanos	21
Gráfica 5: Preguntas 1 y 2	22
Gráfica 6: Preguntas 3, 4 y 5	23

RESUMEN

El presente proyecto pedagógico mediatizado surge de un diagnóstico previo a los estudiantes de grado noveno del colegio Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo donde se identifica la necesidad de desarrollar las habilidades de resolución de problemas. Dado a la pertinencia de conectar las áreas de Matemáticas y Tecnología e Informática se recurre al planteamiento del Pensamiento Computacional como el punto central de la secuencia didáctica a desarrollar.

Se realizan cinco sesiones de trabajo donde cada estudiante se relaciona con conceptos y prácticas del Pensamiento Computacional desde el aprendizaje de la herramienta “Scratch”. Al finalizar se entrega de forma individual un proyecto propio del estudiante en dicha herramienta donde se pone en práctica lo trabajado en las clases.

El diseño de la secuencia didáctica parte de los planteamientos constructivistas de Piaget y el aprendizaje significativo de David Ausubel en un ambiente presencial, desarrollando los postulados de Jeannette Wing sobre Pensamiento Computacional, haciendo uso de la herramienta “Scratch” desarrollada por el MIT.

Palabras clave: Educación, Pensamiento Computacional, Constructivismo, Aprendizaje Significativo, Tecnología e Informática, Secuencia Didáctica.

ABSTRACT

The present mediated pedagogical project arises from a previous diagnosis to the ninth grade students of the Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo school where the need to develop problem solving skills is identified. Given the relevance of connecting the areas of Mathematics and Technology and Computing, the Computational Thinking approach is used as the central point of the didactic sequence to be developed.

There are five work sessions where each student is related to concepts and practices of Computational Thinking from the learning of the tool "Scratch". At the end, an individual project of the student is delivered individually in said tool where the work done in the classes is put into practice.

The design of the didactic sequence starts from Piaget's constructivist approaches and the significant learning of David Ausubel in a classroom environment, developing the postulates of Jeannette Wing on Computational Thinking, making use of the "Scratch" tool developed by MIT.

Key words: Education, Computational Thinking, Constructivism, Significant learning, Technology and Computing, Didactic Sequence.

INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto Pedagógico Mediatizado tiene por objetivo el diseño e implementación de una secuencia didáctica para generar un aprendizaje significativo de las prácticas del pensamiento computacional, estrechamente ligadas a las habilidades de resolución de problemas, en estudiantes de grado 9 del Colegio Diocesano Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo mediada por la programación por bloques haciendo uso de la herramienta Scratch diseñada por el MIT, utilizando un espacio otorgado por el docente del área de Tecnología e Informática de la institución.

El diseño de la secuencia didáctica se realiza desde lo planteado en el modelo por competencias GESFOC (Gestión Sistémica de la Formación por Competencias) desarrollado por Tobón, Pimienta y García Fraile, el cual es utilizado ampliamente en Latinoamérica, como es propiamente el caso de Colombia. Este proyecto recoge los resultados de cinco sesiones de trabajo con los estudiantes que, posteriormente, son analizadas utilizando los instrumentos de evaluación desarrollados especialmente para cada una de las sesiones y un producto de carácter individual de los estudiantes desde el aprendizaje significativo.

En el marco teórico se manejan dos centros teóricos, los cuales son Constructivismo y Pensamiento Computacional. Se dejará explícito en el primer centro el enfoque pedagógico Constructivista desde Piaget principalmente, así como la teoría de Aprendizaje Significativo de David Ausubel que enmarcarán los

componentes pedagógicos de las actividades a realizar. Luego se abordará de igual manera la teoría del aprendizaje autónomo que presentará la importancia del trabajo del estudiante y su rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Posteriormente se definirán los conceptos y prácticas principales del segundo centro teórico, es decir el Pensamiento Computacional, desarrolladas por Jeannette M. Wing y trabajadas a su vez por Brennan y Resnick desde su importancia en la educación y proceso de evaluación, además de la pertinencia de la elección de la herramienta “Scratch” desarrollada por el MIT como objeto soporte en la secuencia.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

1.1. Justificación

El manejo del computador y otros dispositivos electrónicos se ha convertido en algo indispensable en la actual Sociedad de la Información. Cada vez estos artefactos son más utilizados en diferentes espacios de la vida. Debido a esto es necesario comprender la importancia de la programación en nuestro contexto, ya que todo proceso informático elaborado por estos dispositivos depende de este sistema para su correcto funcionamiento. De ahí la necesidad de aprovechar los espacios que se brindan en los colegios en las clases de Tecnología e Informática, una de las nueve áreas obligatorias establecidas por el Ministerio de Educación en la Ley 115 o Ley General de Educación de 1994 en su artículo 23, para enseñar a los estudiantes la utilidad de entender y estar en capacidad de trabajar con códigos fuente de programas, las cuales son capacidades importantes para los estudiantes en los colegios, y contrario a lo que se piensa popularmente no son exclusivas de aquellos que se dedican a la programación¹.

Con el fin de motivar a los estudiantes en las Ciencias de la Computación, diferentes líderes del mundo en temas relacionados con la industria informática cómo Bill Gates y Mark Zuckerberg, fundador de Microsoft y fundador de

¹ Centro Virtual de Noticias de la Educación. La ciencia de la computación no es solo para universitarios. Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-241894.html>

Facebook respectivamente, se han unido para apoyar la creación y difusión de Code.org², una organización sin ánimo de lucro que busca que los estudiantes (especialmente mujeres y minorías que no son representadas de forma eficiente) puedan acceder a lecciones en Ciencias de la Computación y se interesen por el estudio de estas, labor que debe ser acompañada y complementada por los profesionales de la Licenciatura en Comunicación e Informática Educativa. Pensando en que los jóvenes pasen de ser simples consumidores y puedan convertirse en personas capaces de producir contenido desde el desarrollo de códigos de programación, dejando claro que aprender a programar es más fácil de lo que parece con el uso de esta plataforma.

Por otro lado, la implementación en las aulas de clase de la programación es necesaria, ya que como licenciados en Comunicación e Informática Educativa se busca promover en los estudiantes la capacidad de ser productores de contenido en esta nueva era digital. Por otro lado, también permite el desarrollo del pensamiento computacional, apoyando el aprendizaje en áreas como matemáticas donde desde el documento de “Estándares básicos de competencias en Matemáticas” del Ministerio de Educación Nacional³ se asegura que “el desarrollo del pensamiento lógico y la preparación para la ciencia y la tecnología no son tareas exclusivas de las matemáticas sino de todas las áreas de la Educación

² <https://code.org/about>

³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Colombia, 2006, p. 47.

Básica y Media”. El desarrollo tanto del pensamiento lógico como el pensamiento computacional, permite la realización de proyectos basados en la programación que permitan encontrar la solución de un problema planteado. Trabajando desde el pensamiento computacional una nueva perspectiva para encontrarle solución a un problema se busca que los estudiantes afronten de forma eficaz los cambios sociales y tecnológicos presentados en la actual Sociedad de la Información.

Mediante la implementación de una secuencia didáctica que refuerce tanto los conceptos de los estudiantes en programación vistos en la asignatura como la introducción del pensamiento computacional, se busca atender la necesidad del desarrollo de las capacidades de resolución de problemas de forma autónoma, desde la perspectiva del pensamiento computacional, para que durante este proceso logren entender la importancia de realizar un aprendizaje significativo sobre la complejidad y utilidad de los códigos de programación y este tipo de pensamiento, así como su eficacia en el desarrollo de las competencias propuestas desde el Ministerio de Educación.

1.2. Diagnóstico

El colegio Diocesano Monseñor Baltasar Alvares Restrepo se encuentra ubicado en Dosquebradas, Risaralda, en el sector de la Badea. Esta zona es reconocida por la alta cantidad tanto de bares y discotecas, como de fábricas y bodegas que se encuentran en el área, además de la cárcel de mujeres y el Seminario Mayor que se ubican sobre la variante Turín – La Popa. El colegio se localiza entre el Seminario Mayor y la Institución Educativa Popular Diocesano sobre la variante.

Es una institución educativa que cuenta con todos los grados de la básica primaria, básica secundaria y media. Es administrada por la Universidad Católica de Pereira y se define como una “escuela católica, cuya propuesta educativa está basada en la concepción cristiana del ser” y en su visión se encuentra escrito que pretenden “en el 2020 ser una Institución Educativa líder en la promoción de Bachilleres en las modalidades de Sistemas, Promoción Social y Educación Artística para formar jóvenes con competencias laborales capaces de enfrentar los retos de la sociedad moderna por su eficacia, productividad, y competitividad”.

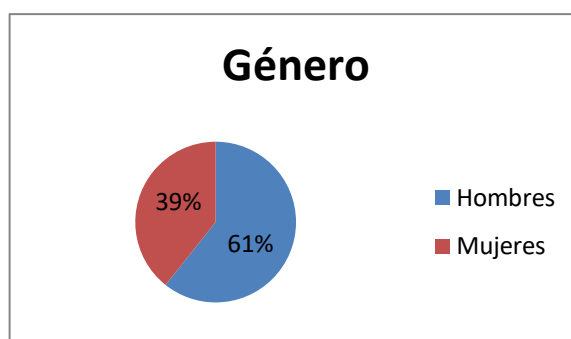
La planta física del colegio cuenta con un sólo edificio de dos pisos, dos canchas múltiples, una cafetería principal, cinco salones auxiliares, dos salas de sistemas, un salón de audiovisuales y un salón de eventos. Además de las oficinas de los coordinadores y la rectora.

La sala de sistemas principal, la cual será el lugar de implementación del proyecto, cuenta con un tablero, video proyector y veinte equipos conectados mediante un

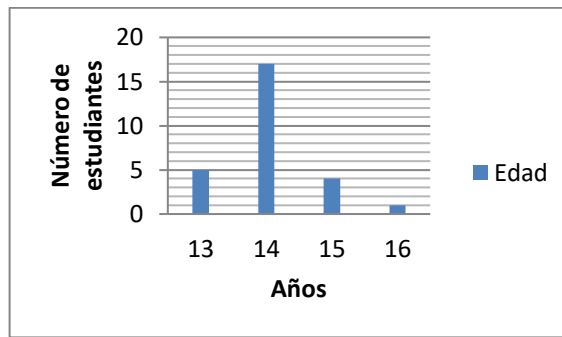
servidor el cual distribuye los recursos del sistema principal mediante vspace server utilizando nc console. El sistema principal cuenta con un procesador Intel Xeon e31220 que trabaja a una velocidad de 3.10 ghz, 14 gb de memoria Ram y usa el sistema operativo windows 7 de 64 bits.

El grado con el cual se ha planteado trabajar es Noveno que cuenta con 28 estudiantes. Los profesores afirman que al ser el grupo con menos estudiantes de la institución permite que las relaciones interpersonales entre los estudiantes sean muy buenas. Además apoyan la importancia de trabajar el pensamiento lógico, puesto que a pesar de tener la mayoría buenas notas en clases de matemáticas, se identifica un problema a la hora de aplicar los saberes aprendidos en el área, notando mejores capacidades en la parte reflexiva en áreas como Ciencias Sociales o Lengua Castellana.

Mediante una encuesta realizada a los estudiantes se parte para la realización de la siguiente caracterización e identificación del problema educativo (ver anexo 1)



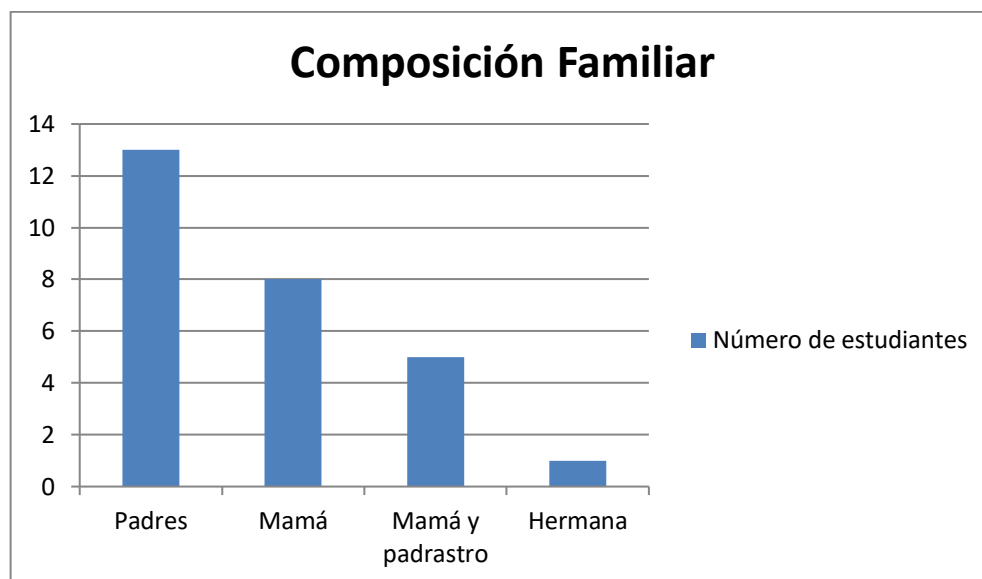
Gráfica 1: Género



Gráfica 2: Edad

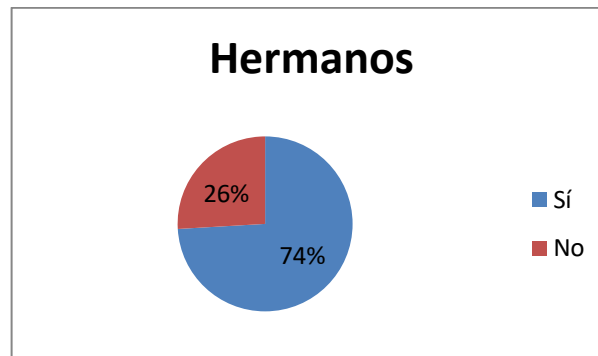
Realizando una división por género en el grupo se observan un mayor número de hombres con un total de 17, mientras que las 11 restantes son mujeres. Las edades de los estudiantes van entre los 13 y los 16 años, siendo el promedio de edad 14 años ya que son 17 los estudiantes con dicha edad, sin embargo es una única estudiante la que cuenta con 16 años.

Para los siguientes análisis se van a tomar como referencia 27 estudiantes debido a que una estudiante no estuvo presente el día de la realización de la caracterización por lo que no se obtuvieron sus datos en la encuesta.



Gráfica 3: Composición familiar

En el tema de la composición familiar hay mayor número de estudiantes que viven con su padre y madre, 13 estudiantes manifestaron que viven en casa con sus padres, que estudiantes que viven únicamente con su madre (8) o con su madre y su padrastro (5). Un caso particular es el de un estudiante de 14 años que sólo vive con su hermana, ni su papá o mamá viven con ellos, y manifiesta que el área que se le hace más difícil y menos le gusta es la de Educación Ética y Valores Humanos.

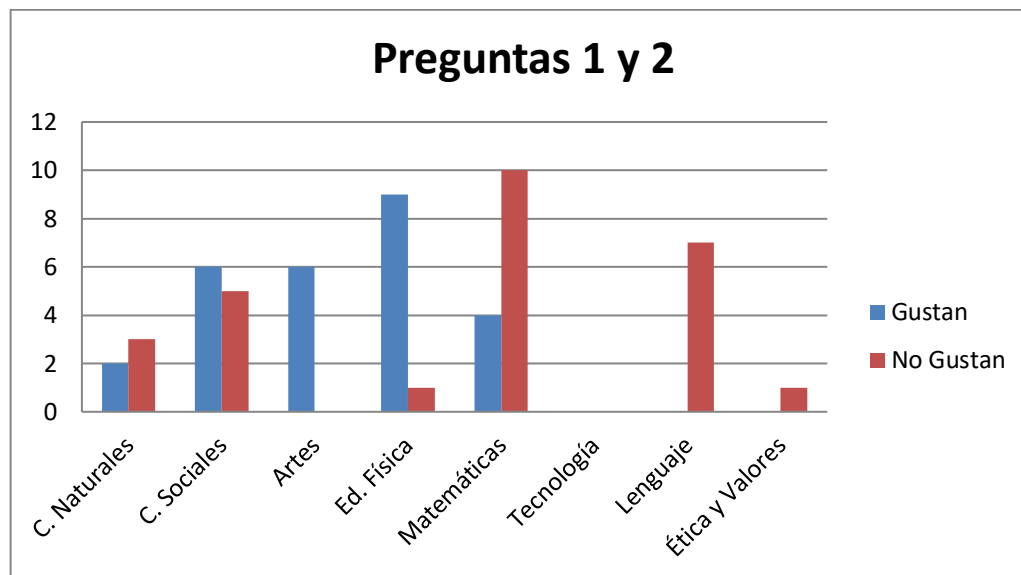


Gráfica 4: Hermanos

Por otro lado 20 estudiantes afirmaron tener hermanos y vivir con ellos, ya sean mayores o menores.

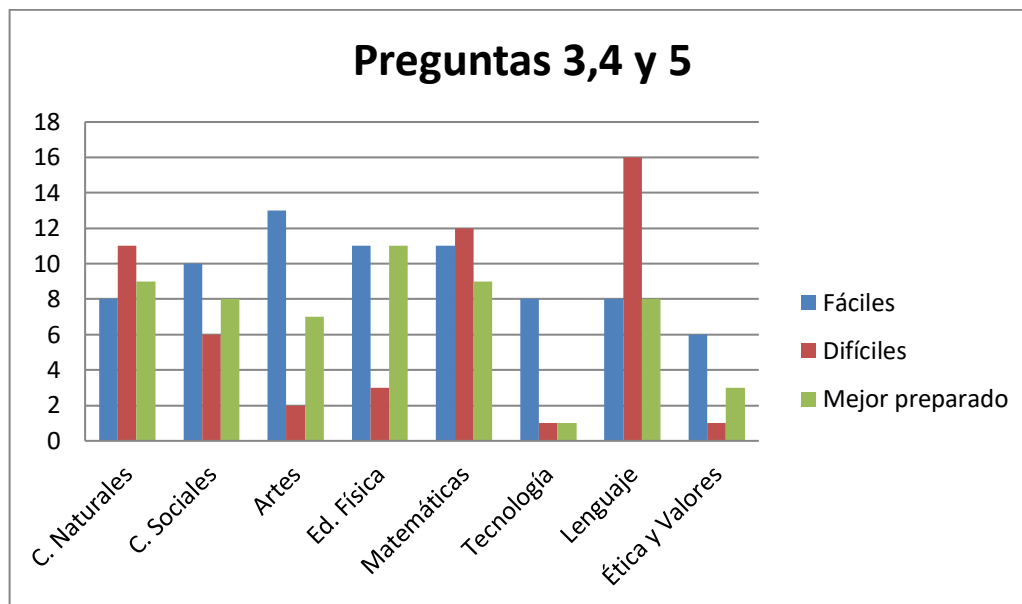
Preguntas de la 1 a la 5:

1. ¿Cuál es el área que más te gusta?
2. ¿Cuál es el área que menos te gusta?



Gráfica 5: Preguntas 1 y 2

3. Asignaturas que te resultan más fáciles
4. Asignaturas que te resultan más difíciles
5. ¿En qué materias crees que estás mejor preparado?



Gráfica 6: Preguntas 3, 4 y 5

En las preguntas sobre el área más difícil o la que menos les gustaba, un total de 12 estudiantes seleccionaron Matemáticas en una o ambas preguntas, lo cual tiene relación con la afirmación de la profesora del área de Matemáticas que, como ya se menciona anteriormente, manifiesta que los estudiantes presentan un problema en las materias que requieren un pensamiento más lógico, mientras que se destacan en los procesos reflexivos o materias de análisis. Por otro lado un total de 10 estudiantes afirmaron que Matemáticas era el área que más les gustaba o en la que se sentían mejor preparados, lo cual contrasta con el pensamiento de la profesora. De forma especial 2 estudiantes no seleccionaron Matemáticas en ninguna pregunta, pero afirmaban que Sistemas era una de las materias que se les hacían más fáciles, y cuando se les preguntó sobre su futura profesión ambos estudiantes eligieron una ingeniería como posible carrera

universitaria. También se nota que en el área de Tecnología y Sistemas aunque diferentes estudiantes afirman que la perciben cómo sencilla, muy pocos sienten que es en la que están mejor preparados a pesar de no presentar mucha dificultad según los resultados, además ninguno seleccionó esta área para decir si es la que más le gustaba o la que menos.

El docente a cargo del área de Sistemas y Tecnología es un egresado de la Licenciatura en Comunicación e Informática Educativa de la Universidad Tecnológica de Pereira. Él implementa en sus clases la metodología del aprendizaje basado en proyectos, para que los estudiantes conforme vayan desarrollando las actividades, adquieran a su vez habilidades y actitudes en el transcurso de las clases enfocados en el proyecto sobre el cual trabajan.

Durante el primer semestre del año 2017, el docente del área de Tecnología e Informática va a trabajar como núcleos temáticos la programación y algoritmia en sus clases, atendiendo a la competencia “Interpreto teóricamente los conceptos básicos de la programación y reconozco su utilidad en la era de la información y la comunicación, teniendo en cuenta las ventajas que esto genera en un ámbito laboral informático.” Por lo cual es pertinente retomar estos saberes durante la implementación de la secuencia didáctica.

Plan de Área 2017

Periodo	Competencias	Indicadores de desempeño	Núcleos temáticos
Primero	<p>- Interpreto teóricamente los conceptos básicos de la programación y reconozco su utilidad en la era de la información y la comunicación, teniendo en cuenta las ventajas que esto genera en un ámbito laboral informático.</p> <p>- Identifico los recursos tecnológicos disponibles para el desarrollo de una tarea.</p>	<p>Saber: comprendo la importancia de la programación en el contexto social actual, identificando que todo proceso informático depende de esta herramienta para su correcto funcionamiento.</p> <p>Hacer: Elaboro planes de acción a partir de pasos algorítmicos manejando bloques básicos de programación.</p> <p>Ser: Participo en la planeación y ejecución de acciones que contribuyen a aliviar la situación de personas en</p>	<p>- Programación</p> <p>- Algoritmia</p>

		desventaja.	
Segundo	<p>- Reconozco la lógica y la sintaxis que maneja los programas que funcionan con códigos de programación, generando la capacidad del auto aprendizaje por exploración.</p> <p>- Identifico las herramientas, materiales e instrumentos de medición necesarios para enfrentar un problema, siguiendo métodos y procedimientos establecidos.</p>	<p>SABER: Conozco las estructuras de programas didácticos implementados para el aprendizaje de la programación en contextos escolares.</p> <p>HACER: Genero diagramas de flujo con lógica algorítmica en herramientas informáticas, por otro lado elaboro programas educativos por medio de códigos de programación preestablecidos en Neobook.</p> <p>SER: Identifico y supero emociones, como el resentimiento y el odio, para poder perdonar y</p>	<p>- DFD</p> <p>- Neobook</p>

		reconciliarme con quienes he tenido conflictos.	
--	--	---	--

Tabla 1: Plan de área

1.3. Problema educativo

Durante los últimos años, Colombia se ha preocupado por desarrollar diversas propuestas para el desarrollo y uso de las TIC en diferentes espacios de la vida impulsados por el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de las TIC. Esto con la idea de sumergirse en la actual Sociedad de la Información (SI) impulsada por las potencias mundiales desde la Cumbre de Okinawa (2000) y consolidada en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) realizada en dos fases: Ginebra (2003) y Túnez (2005). En la SI se espera que los ciudadanos tengan la posibilidad de realizar un uso crítico y consiente de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) con el fin de tener la capacidad de enfrentarse a los problemas que enfrentan diariamente. Por esto se han venido creando diferentes lineamientos en educación para generar una apropiación y uso consciente de las NTIC en el país, por ejemplo la guía 30 del MEN⁴ “Ser competente en tecnología” que trata de presentar la enseñanza más allá del manejo instrumental de las herramientas de ofimática en los colegios, es creada para servir como base en el desarrollo de los currículos del área de Informática y Tecnología, la cual está expresada como una de las nueve áreas obligatorias para las instituciones educativas⁵, tanto públicas como privadas, del país y debe ser dictada de acuerdo al currículo y el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

⁴ Ministerio de Educación Nacional.

⁵ Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Ley 115 de 1994.

Lamentablemente estudios como el realizado por el Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias en Contextos Culturales de la Universidad del Valle, titulado “Realidades y Posturas del Área de Tecnología e Informática para la Educación Básica y Media del Suroccidente Colombiano”⁶ evidencian que el espacio de las clases del área de Tecnología e Informática se suele centrar tradicionalmente en la enseñanza de software de ofimática dejando a un lado los procesos lógicos que buscan el desarrollo de competencias en torno a la resolución de problemas desde una perspectiva científica y tecnológica.

En el Colegio Diocesano Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo de Dosquebradas, los estudiantes de grado 9 en las clases de Informática y Tecnología, aprenden el manejo de diferentes aplicaciones que los acercan al pensamiento computacional, atendiendo a lo propuesto por el Ministerio de Educación en la guía 30 “Ser competente en Tecnología” para los grados 8 y 9, donde aparece el componente de “solución de problemas con tecnología” con la competencia “Resuelvo problemas utilizando conocimientos tecnológicos y teniendo en cuenta algunas restricciones y condiciones”. Para lo anterior, el docente ha optado por enseñar conceptos básicos de programación a sus estudiantes para promover el pensamiento lógico y los procedimientos algorítmicos, aunque manifiesta que presentan problemas a la hora de aplicar los conocimientos en la resolución de

⁶ ROBLES, Oriana; BENAVIDES, Pastor y HERNANDEZ, Ulises. Realidades y Posturas del Área de Tecnología e Informática para la Educación Básica y Media del Suroccidente Colombiano. En: Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología. Cali: Asociación Colombiana de Investigación para la Educación en Ciencia y Tecnología - Educyt, 2010.

ejercicios de forma autónoma. Por este motivo se plantea la necesidad de desarrollar un proceso de fortalecimiento desde el pensamiento computacional donde se trabaje la solución de problemas desde los conceptos básicos de la programación informática en las clases, con el fin de que los estudiantes desarrollen un aprendizaje significativo en temas de diseñar, codificar, depurar y mantener el código fuente de programas computacionales, comprendiendo que esto no es algo exclusivo de las personas dedicadas a la programación, así como la utilidad y aplicabilidad de esos conocimientos desde su cotidianidad

Es de esta manera como surge la necesidad de desarrollar el presente Proyecto Pedagógico Mediatizado para el desarrollo del pensamiento computacional desde un aprendizaje significativo en el área de Tecnología e Informática mediada por la programación por bloques para estudiantes de grado 9 del Colegio Diocesano Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo en el año 2017.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar e implementar una secuencia didáctica que permita el desarrollo del pensamiento computacional desde un aprendizaje significativo en el área de Tecnología e Informática mediada por la programación por bloques para estudiantes de grado 9 del Colegio Diocesano Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir el proceso de enseñanza-aprendizaje dado en el área de Tecnología e Informática en los estudiantes de grado 9.
- Evidenciar las características de la población para reconocer las potencialidades presentes en el grupo con el fin de desarrollar el pensamiento computacional en el aula.
- Analizar la secuencia didáctica sobre el pensamiento computacional desde la experiencia de los estudiantes y su proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Enfoque pedagógico

Constructivismo

Partiendo de las características de la población y su necesidad de reforzar la capacidad de resolución de problemas de forma autónoma, el enfoque constructivista, desde Piaget y Vygotsky como máximos exponentes, aparece como el indicado para la planeación de la secuencia didáctica, ya que permite que los estudiantes mantengan un papel activo en su proceso de aprendizaje puesto que son los encargados de construir su propio conocimiento, dando significados a la nueva información con la que interactúan desde su experiencia.

En el proceso de construcción de conocimiento Piaget y Vygotsky tienen percepciones diferentes, el primero explica que los conocimientos se construyen mediante la transformación, organización y reorganización de los saberes previos. Mientras que Vygotsky plantea la construcción de conocimiento desde la interacción social, es decir que los esquemas reflejan el contexto del estudiante, pues los recrea desde las percepciones que toma de los demás en un proceso de negociación⁷.

⁷ WOOLFOLK, Anita. Psicología Educativa. 11ª edición. México, 2010, p. 313.

Piaget plantea dos tendencias básicas del pensamiento, una es la organización de los procesos mentales en estructuras psicológicas, las cuales nombra como esquemas siendo estos “los bloques básicos de construcción de pensamiento”⁸. También está la adaptación al entorno, que se da en dos procesos básicos: la asimilación hace que una experiencia sea percibida bajo la luz de una “estructura mental” organizada con anterioridad; mientras que la acomodación involucra una modificación en la organización presente en respuesta a las exigencias del medio. La regulación entre ambas se denomina equilibración.

En el desarrollo de la teoría de las etapas de desarrollo cognoscitivo, Piaget plantea que un individuo atraviesa por cuatro etapas durante su crecimiento: sensoriomotriz; preoperacional; de operaciones concretas; y de operaciones formales. En esta última aparecen las tareas mentales relacionadas con el pensamiento abstracto y la consideración de distintas variables. Ahí se plantea el razonamiento hipotético-deductivo.

La base de las operaciones formales es el razonamiento hipotético-deductivo. Se define como “la estrategia de resolución de problemas donde un individuo empieza identificando todos los factores que podrían afectar un problema y, después, deduce y evalúa sistemáticamente soluciones específicas.”⁹

⁸ Ibid, p. 32.

⁹ Ibid, p. 38.

Es decir que una persona que logre un desarrollo del pensamiento formal está en capacidad de manejar situaciones hipotéticas y deducir de estas la información que necesita para resolver un determinado problema. El desarrollo de este tipo de capacidad está relacionado a lo que plantean autores como Jeannette Wing sobre el pensamiento computacional que se aborda en la categoría final.

2.2. Teoría del aprendizaje

Aprendizaje significativo

Esta teoría del aprendizaje desarrollada por David Ausubel plantea que el conocimiento se construye partiendo de los conocimientos previos del individuo apoyado en organizadores previos. El proceso de aprendizaje se da cuando el nuevo conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del estudiante relacionada con los conocimientos previos relevantes para ese saber, es decir estableciendo relaciones entre el nuevo conocimiento y los saberes previos. Pero para darse esta relación, debe existir una motivación en el estudiante para la adquisición de ese nuevo saber. Entonces el docente debe partir de una indagación de las motivaciones de los estudiantes para desarrollar temáticas pertinentes que favorezcan a generar aprendizajes significativos.

La evaluación entonces se centra en los cambios cualitativos que son percibidos por el docente en las estructuras del estudiante, en las apropiaciones de carácter significativo que realizan los estudiantes con los nuevos contenidos presentados en las clases con los que interactúan y que les sirven para el desarrollo de sus capacidades cognitivas.

Ausubel desarrolla el método de la enseñanza expositiva, donde el maestro debe presentar el material de forma completa, partiendo de lo general del tema hasta lo más específico, él creía que “los conceptos, los principios y las ideas se presentan

y comprenden utilizando el razonamiento deductivo el cual es un proceso mental que implica derivar conclusiones al aplicar reglas o principios; permite pasar, de manera lógica, de una regla o un principio general a una solución específica.”¹⁰

Por lo tanto es necesario que durante la creación de la secuencia didáctica, se tenga claridad sobre el tema, para permitir presentarlo de forma general a los estudiantes y que logren realizar un aprendizaje significativo desde el razonamiento deductivo.

Aprendizaje autónomo

Desde los aportes de Piaget en términos de construcción de conocimiento y aprendizaje se logra inferir cierto acercamiento al concepto de autonomía, desde lo expresado por Lileya Manrique al referenciar lo expuesto por Constance Kamil cuyo trabajo refleja “la importancia y el valor educativo que en su momento Piaget otorgó a la autonomía.”¹¹

Una definición clara de este concepto es que el aprendizaje autónomo “es un aprendizaje estratégico en el que la persona toma decisiones claves sobre su propio aprendizaje: autodirigiéndolo en función de unas necesidades, metas o

¹⁰ Ibid, p. 462.

¹¹ MANRIQUE, Lileya. El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. En: Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia, 2004, p. 2.

propósitos, autoregulándolo y autoevaluándolo, de acuerdo con los recursos y escenarios de que dispone y de las exigencias y condiciones del contexto.”¹²

Por lo tanto para alcanzar la autonomía, según Manrique, es necesario tener la capacidad de tener en mente diferentes puntos de vista, analizando desde un sentido crítico diferentes posibilidades, con el fin de tomar las mejores decisiones de acuerdo a la situación.¹³

Cuando es la persona quien debe controlar sus procesos cognitivos, aparece la autorregulación como la capacidad de planificar, supervisar y evaluar sus propias decisiones, permitiendo que se altere o modifique cuando la situación lo requiera o los resultados no sean los adecuados, esto permite que el estudiante tenga pleno control de su proceso de aprendizaje, alterando los roles tradicionales que han existido en la educación. Con esto es importante anotar que muchas veces se da el aprendizaje autónomo por supuesto desde los docentes en el salón de clase, por lo que no se tiene el debido cuidado a la hora de implementarlo.

Es necesaria una definición clara de los roles que se observarán en el aula para un buen desarrollo de las clases, Ana Isabel Massié afirma que:

“El estudiante autónomo logra un aprendizaje duradero, cuando no solo actúa motivado para aprobar o pasar un examen. En cuanto al docente también debe

¹² AMAYA OCHOA, Graciela. Aprendizaje autónomo y competencias. En: Congreso Nacional de Pedagogía - Organizado por la Fundación CONACED-. Colombia, 2008, p. 5.

¹³ MANRIQUE. Op. cit., p. 3.

cambiar su rol de transmitir sus conocimientos a facilitar, colaborar, guiar, estimular al aprendizaje. Además de cambiar los roles, también debe modificarse la inter-relación entre docentes-estudiantes entre sí. Para poder desarrollar este tipo de aprendizaje, es necesario que los docentes acompañen y retroalimenten las actividades adecuadas a los estilos, necesidades de los estudiantes, es decir que el estudiante asume un papel activo en su aprendizaje y el docente como facilitador al desarrollo de esa autonomía.”¹⁴

2.3. TIC y educación

Aprender y enseñar con las TIC

En la actual Sociedad de la Información, el manejo del computador y otros dispositivos electrónicos se ha convertido en algo fundamental para promover la inclusión de las TIC en la educación. Su uso al interior de las clases ha aumentado considerablemente en los últimos años. Sin embargo en ocasiones se ha reducido principalmente a las clases de Tecnología e Informática y no ha cumplido con las expectativas generadas sobre el cambio y mejora de la educación escolar. No se debe pensar que la inclusión de las TIC se cumple simplemente con la obtención de los equipos por parte de una institución, ya que por sí mismos no generan un

¹⁴ MASSIÉ, Ana Isabel. El estudiante autónomo y autorregulado. 2010, p. 5.

cambio, se debe ver su potencial en función del contexto educativo para desarrollarse.

Cesar Coll plantea lo siguiente en su escrito sobre aprender y enseñar con las TIC:

“La capacidad de transformación y mejora de la educación de las TIC debe entenderse más bien como un potencial que puede o no hacerse realidad, y hacerse en mayor o menor medida, en función del contexto en el que estas tecnologías son efectivamente utilizadas. Son pues los contextos de uso, y en el marco de estos contextos la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC, los que determinan su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje”¹⁵ (Coll, 2008, p. 1).

La inclusión de las TIC en espacios como la educación genera unas grandes expectativas que difícilmente son igualadas por la realidad de los docentes. Esto puede ser producto de diferentes situaciones. Una es pensar esta inclusión de forma particular a las actividades o clases y no de forma más general, ligarla de forma completa al currículo escolar. Problemática que según Cesar Coll, afecta entre otras cosas, la “alfabetización digital” que se pretende desarrollar en la Sociedad de la Información. El autor lleva el concepto de alfabetización más allá del conocimiento y uso de unos “recursos simbólicos y unas tecnologías”. Implica

¹⁵ COLL, Cesar. Aprender y enseñar con las TIC. Expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 2008, no. 72, p. 1.

además de lo anterior “conocer las prácticas socioculturales asociadas al manejo de los recursos simbólicos y las tecnologías en cuestión y ser capaz de participar en dichas prácticas utilizando unos y otras de manera adecuada”.¹⁶

La forma en que los docentes abordan las clases junto a la implementación de las TIC es relacionada con sus pensamientos pedagógicos y su postura frente a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Según Coll, aquellos docentes que tienen una postura tradicional o de carácter más transmisivo tienden usar las TIC como complemento para sus presentaciones de los contenidos, mientras que aquellos docentes con una postura constructivista o una visión más activa en educación “tienden a utilizarlas para promover las actividades de exploración o indagación de los alumnos, el trabajo autónomo y el trabajo colaborativo”.¹⁷

Por esto es necesario observar los cambios generados en las prácticas educativas mediante la inclusión de las TIC (teniendo en cuenta su potencialidad) en la educación entendiendo la complejidad de esta relación y los múltiples factores que intervienen en ella (conocimientos previos, expectativas, motivación, contexto institucional y socio-económico), y no buscar, por el contrario, resultados de una relación directa y simple entre la incorporación de las TIC y los procesos del aprendizaje en el aula.

¹⁶ Ibid, p. 19.

¹⁷ Ibid, p. 7.

2.4. Ambiente de aprendizaje

Ambientes Jakeline Duarte

Un ambiente de aprendizaje es posible definirlo como el escenario donde se presentan condiciones que favorecen el proceso educativo. Un espacio en constante movimiento que favorece el desarrollo de capacidades, competencias, habilidades y valores en las personas. Aunque lo físico toma valor en su definición de ambiente, no se debe limitar a lo material. También toma en cuenta las relaciones comunicativas entre los sujetos, las experiencias, actitudes y relaciones con el entorno en función de los objetivos propuestos.¹⁸

El presente proyecto pedagógico mediatizado está dirigido a un ambiente de aprendizaje formal y presencial. Esto quiere decir que el espacio físico donde se desarrollan las sesiones es el mismo en el que los estudiantes han recibido normalmente sus clases de Tecnología e Informática, la sala de sistemas principal de la institución.

Una de las relaciones entre los estudiantes y su entorno que será fundamental es la que obtienen en la interacción con los computadores, donde se encuentra la mayor parte del trabajo a realizar en el aula. Esto hace referencia a su vez a la importancia de las pantallas en los salones de clase.

¹⁸ DUARTE D, Jakeline. Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. En: Revista Iberoamericana, 2003, no. 29, p. 6.

A lo anterior, es necesario incorporar la lúdica, que según Jakeline Duarte ha tomado mayor trascendencia en los ambientes educativos puesto que permite “procesos de construcción de identidad y pertenencia cognitiva, opción que se sustenta desde el reconocimiento de que lo lúdico también reside en el lenguaje y atraviesa los procesos educativos constituyéndose en medio y fuente que permita relacionar pensamientos para producir pensamientos nuevos”.¹⁹

¹⁹ Ibid, p. 14.

2.5. Teoría de la comunicación educativa

Estructuralismo

En el proceso de construcción del presente proyecto pedagógico mediatizado, se abre la posibilidad al estudiante de acercarse a la programación mediante el uso de un lenguaje de programación por bloques, el cual es la base de la herramienta “Scratch”. Comprender su estructura de bloques para posteriormente utilizarla en la “escritura” de un programa propio, implica un conocimiento general de los conceptos del lenguaje de programación y su aplicación en contexto. Esta relación es posible de lograr si se comprenden las bases del Estructuralismo desde la postura de Ferdinand de Saussure para permitir que el estudiante apropie el concepto y esto permita la creación de sentido en este lenguaje.

El autor plantea comprender en conjunto el concepto y la imagen acústica (o también llamados significado y significante), esta relación tiene como producto el “signo lingüístico” que sería cada uno de los signos orales que componen una lengua. Afirma que “los términos implicados en el signo lingüístico son ambos psíquicos y están unidos en nuestro cerebro por un vínculo de asociación”.²⁰ (Saussure, 1998, p. 92).

²⁰ SAUSSURE, Ferdinand de. Curso de lingüística general. Traducción, prólogo y notas de Amado Alonso. Madrid, 1998, p. 92.

El signo lingüístico posee dos características principales: en primer lugar se puede definir como arbitrario; en segundo lugar representa una extensión que es medible en una sola dimensión, es lineal. Lo anterior es fácilmente evidente cuando se representa mediante la escritura, donde los signos gráficos adquieren sentido en una línea espacial que sustituye la sucesión en el tiempo al hablar.²¹

Esta misma situación se observa en la utilización de los bloques en la programación, donde reflejan la linealidad de la escritura tradicional para permitir la adquisición de sentido en la colocación de los bloques. Es un acto comunicativo de escritura.

Referente a la adquisición de sentido por parte de las palabras, Saussure plantea que:

“Los elementos se alinean uno tras otro en la cadena del habla. Estas combinaciones que se apoyan en la extensión se pueden llamar sintagmas. El sintagma se compone siempre, pues, de dos o más unidades consecutivas (por ejemplo: re-leer; contra todos; la vida humana; Dios es bueno; si hace buen tiempo, saldremos, etc.). Colocado en un sintagma, un término sólo adquiere su valor porque se opone al que le precede o al que le sigue o a ambos.

²¹ Ibid, p. 95.

Por otra parte, fuera del discurso, las palabras que ofrecen algo de común se asocian en la memoria, y así se forman grupos en el seno de los cuales reinan relaciones muy diversas”.²²

Los lenguajes se basan en la relación de términos como lo plantea el autor, así mismo el concepto al interior del lenguaje de programación adquiere sentido frente a su relación con otros conceptos, o bloques en este caso. Además de plantear una relación con palabras similares en el lenguaje para permitir una relación de sentido mediante los conocimientos previos. Estas estructuras que componen la organización interna del programa, vistas en su similitud con el lenguaje, permiten al estudiante darle sentido de una forma más simple a los bloques presentados en Scratch gracias al proceso de asimilación que plantea Piaget.

²² Ibid, p. 147.

2.6. Contenido específico

Pensamiento computacional

El término Pensamiento Computacional se ha venido desarrollando con fuerza en los últimos años principalmente por autores norteamericanos. Fue popularizado por Jeannette M. Wing²³ quien lo define como una postura universalmente aplicable y un conjunto de habilidades que todos, no simplemente las personas dedicadas a las Ciencias de la Computación, estarían ansiosos por aprender y usar desde un enfoque para resolver problemas, diseñando sistemas y la comprensión del comportamiento humano que se basa en conceptos fundamentales a la informática.²⁴

El pensamiento computacional es un tipo de pensamiento analítico. Comparte nociones con el pensamiento matemático en las formas generales en que podríamos abordar la solución de un problema. Comparte con el pensamiento de ingenierías en las formas generales en que se podría abordar el diseño y la evaluación de un sistema grande y complejo que opera dentro de las limitaciones del mundo real. Comparte con el pensamiento científico en las formas generales en las que podríamos abordar el entendimiento de la computabilidad, inteligencia, la mente y el comportamiento humano.

²³ Vicepresidente corporativo de Microsoft Research con supervisión de sus principales laboratorios de investigación en todo el mundo y Microsoft Research Connections.

²⁴ WING, Jeannette. A Vision for the 21st Century: Computational Thinking, CACM vol. 49, no. 3, 2006, p. 33.

Para el año 2011, la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) y la Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación (CSTA) presentaron una definición operativa del concepto de Pensamiento Computacional desarrollado en colaboración con líderes de educación superior, de la industria y de educación escolar (K-12) con el fin de promover su implementación dentro de los currículos escolares.

“El Pensamiento Computacional es un proceso de solución de problemas que incluye (pero no se limita a) las siguientes características:

- *Formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos.*
- *Organizar datos de manera lógica y analizarlos.*
- *Representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones.*
- *Automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados).*
- *Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva.*
- *Generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos.*

Estas habilidades se apoyan y acrecientan mediante una serie de disposiciones o actitudes que son dimensiones esenciales del Pensamiento Computacional. Estas disposiciones o actitudes incluyen:

- *Confianza en el manejo de la complejidad.*
- *Persistencia al trabajar con problemas difíciles.*
- *Tolerancia a la ambigüedad, habilidad para lidiar con problemas no estructurados (open-ended).*

- *Habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común*”.²⁵

Se desarrolla el pensamiento computacional desde el concepto de abstracción, es decir, reducir la complejidad para definir o establecer la idea principal de una información desde dos niveles: el primero de ignorar los detalles sin importancia; y el segundo de centrarse en el punto de interés. Este tipo de pensamiento se ha desarrollado de manera interdisciplinar, y permite el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas con base en conceptos propios de la computación.

A la hora de buscar una solución a un problema nuevo, una de las maneras de proceder es la algorítmica. Entendiendo el algoritmo como un procedimiento que se ejecuta paso a paso para resolver un determinado problema²⁶. Bajo este concepto de algoritmo se desarrollan los lenguajes de programación.

El pensamiento computacional se refiere a los conceptos manejados en las Ciencias de la Computación, no en los artefactos, por lo tanto se afirma que no es única de programadores. Con el manejo de la herramienta Scratch se permite a los estudiantes empezar a programar e interactuar con conceptos propios de la computación como secuencias, ciclos, eventos, paralelismo, condicionales,

²⁵ The International Society for Technology in Education (ISTE), & Computer Science Teachers Association (CSTA). Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education. 2011.

²⁶ WOOLFOLK, Op. cit., p. 283.

operadores o datos de forma sencilla, muy interactiva y con una representación gráfica que les permite visualizar en todo momento lo que se está haciendo. A la hora de poner en práctica estos conocimientos, pueden adoptar los jóvenes una gran variedad de estrategias y prácticas para desarrollar medios interactivos. Este proceso va más allá del qué aprender, para centrarse en el cómo lo está aprendiendo. Entre las prácticas identificadas por Brennan y Resnick²⁷ se encuentran ser incremental e iterativo, que quiere decir que se desarrolla el proyecto en pequeñas partes, que se van probando y desde ahí imaginar lo que sigue para repetir el proceso, esto es muy común en un enfoque de solución por pequeños pasos. Otra práctica es la de ensayar y depurar donde los estudiantes logran crear sus propias estrategias para anticipar problemas o errores mediante técnicas como ensayo y error, transfiriendo datos que les son útiles desde otras actividades de Scratch o apoyándose en personas con mayor experiencia en la programación. También está una práctica muy común entre programadores que es reusar y remezclar, lo que es igual a construir sobre algo que otra persona ya realizó previamente como punto de partida para un proyecto nuevo, lo cual es muy apoyado desde la comunidad en línea de Scratch. Finalmente se encuentra la práctica de abstraer y modularizar que en pocas palabras se define como la construcción de un proyecto desde la unión de líneas de código más pequeñas.

²⁷ BRENNAN, Karen y RESNICK, Mitchel. Entrevistas basadas en artefactos para estudiar el desarrollo del Pensamiento Computacional (PC) en el diseño de medios interactivos. Documento presentado en el encuentro anual de la “American Educational Research Association”. Canada, 2012.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Estrategias de la propuesta

Se habla de estrategia como el conjunto de acciones encaminadas para promover el aprendizaje. En la presente propuesta se desarrollan diferentes estrategias con el fin de generar un aprendizaje significativo en los estudiantes. Las siguientes son las estrategias planteadas para el desarrollo de las diferentes sesiones que componen la secuencia didáctica:

- **Clases prácticas:** Con esta estrategia se busca desarrollar actividades que permitan a los estudiantes la aplicabilidad del conocimiento a situaciones concretas y reales dentro del aula. Para que así adquieran diferentes habilidades relacionadas con la programación y el pensamiento computacional a la par que desarrollan las actividades propuestas.
- **Discusión dirigida:** Por medio de esta estrategia se busca generar una discusión al interior del grupo, la cual será dirigida en todo momento por el docente con preguntas orientadoras que permitan la reflexión de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto beneficia principalmente la capacidad del pensamiento crítico y reflexivo del grupo, fundamental para el desarrollo de las competencias planteadas.

- **La pantalla en el aula:** Al integrar los computadores al proceso de aprendizaje, se desarrollan nuevas dinámicas al interior del aula, es importante remarcar la importancia que tiene el uso de estos artefactos, y a su vez resaltar las posibilidades que ofrecen al acto educativo, donde otorgan al estudiante la posibilidad de apropiarse de su proceso de aprendizaje teniendo a la mano un gran número de posibilidades que otorga la tecnología.

3.2. Instrumentos

Uno de los principales instrumentos de recolección de datos en el proceso cualitativo es la observación, puesto que permite estudiar en profundidad las interacciones sociales, dando paso a la inmersión del investigador. Además de permitir un papel activo del observador, así como una reflexión constante de los sucesos. La atención a los detalles, situaciones e interacciones implica que no se utilice únicamente el sentido de la vista, todos los sentidos deben estar enfocados en este proceso de observación.²⁸

En el desarrollo de la secuencia didáctica, se toma un papel de observación participante de forma activa, donde el observador hace parte de la mayoría de actividades propuestas para el desarrollo de la investigación, teniendo un papel en el ambiente en el que se produce, sin llegar a mezclarse completamente con los participantes hasta el punto de volverse uno más.

Finalmente los datos recolectados con esta técnica serán plasmados en un diario de observación desarrollado a medida que avanzan las sesiones con el fin de perfilar la lista de elementos puntuales que son necesarios para el proceso de análisis.

Como apoyo al desarrollo de la secuencia didáctica, con el fin de obtener datos de forma precisa y directa de los estudiantes, se realiza la creación de cuatro

²⁸ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación (5ta. ed). México, 2014, p. 411.

instrumentos de evaluación que serán desarrollados por los estudiantes durante las sesiones de trabajo para mostrar sus avances. Adicionalmente se hace referencia al proceso metacognitivo remarcado en la secuencia didáctica, donde se busca que los estudiantes reflexionen durante toda la sesión sobre su desempeño en las actividades propuestas.

El diseño de este instrumento responde a la necesidad del aprendizaje autónomo, de ser dirigido y regulado por el estudiante, ya que de esta manera va a tener plena conciencia del trabajo que se realiza y su forma de proceder.²⁹

manifiesta que la recolección de documentos, registros, materiales y artefactos permiten identificar situaciones puntuales cotidianas y su funcionamiento en el desarrollo colectivo. Adicionalmente son relevantes puesto que la mayoría de las personas o grupos producen este tipo de instrumentos con naturalidad, expresando datos cualitativos valiosos.

La obtención de este tipo de materiales se puede dar bajo tres circunstancias: la primera es solicitar que los participantes de un estudio proporcionen muestras que hayan elaborado previamente de este tipo de elementos; el segundo es solicitar a los participantes la elaboración de este material a propósito del estudio; y tercero es obtener este tipo de elementos sin solicitarlos de forma directa a los participantes (datos no obstrusivos). En este caso, los estudiantes diligenciarán

²⁹ Ibid, p. 433.

estos instrumentos de evaluación durante el desarrollo de la secuencia didáctica con el fin de complementar los datos recolectados en el proceso de observación.

3.3. Secuencia didáctica

En la planeación de las secuencias didácticas se encuentra la influencia constructivista al hacer énfasis en el abordaje de un problema que facilite el trabajo autónomo de los estudiantes para encontrar una solución desde sus conocimientos previos que permita la construcción de un nuevo saber desde estos esquemas ya existentes.

La realización de una secuencia didáctica es una tarea importante para la organización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Desde la perspectiva del modelo de competencias GESFOC³⁰, se denomina como un conjunto de actividades que están directamente relacionadas entre sí, articuladas con el objetivo de cumplir unas determinadas metas educativas que son propuestas desde unas competencias que se ven reflejadas en un proceso de evaluación, todo esto considerando unos determinados recursos con los que cuenta el docente (Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010, p. 20).³¹

Siendo el modelo de competencias el dominante en gran parte de Latinoamérica, el formato propuesto para la planeación de la secuencia didáctica por Sergio Tobón, Julio Pimienta y Juan García Fraile³² será el principal referente en este trabajo de grado. Este formato está compuesto principalmente por las siguientes

³⁰ Gestión Sistémica de la Formación por Competencias.

³¹ TOBÓN, Sergio, PIMIENTA, Julio y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2010, p. 20.

³² Ibid.

partes: identificación, actividades, evaluación, metacognición, recursos y normas de trabajo.

El punto de partida en la planeación de la secuencia didáctica es la identificación de la misma, esto permite su ubicación dentro de una determinada área o asignatura, así como su duración. Es necesario para la construcción de una secuencia didáctica partir de una situación problema real que resulte significativa para los estudiantes y que sirva de articulación para las actividades. Elegir las competencias a formar es el siguiente paso, desde documentos como la guía 30 “Ser competente en tecnología” se plantean las competencias en los diferentes grados en el área de Tecnología e Informática que han sido establecidas por el Ministerio de Educación Nacional. Es importante anotar en este sentido, que si bien se establecen diferentes competencias durante la secuencia didáctica, depende del número de sesiones realizadas el cumplimiento en la totalidad de la apropiación de la competencia por parte del estudiante. Esto quiere decir que un estudiante puede avanzar de forma parcial en la consecución de una competencia durante la secuencia didáctica, haciendo necesario complementarlo con otras secuencias adicionales.

“Los contenidos son la razón de ser de la materia o espacio curricular, los elementos que el profesor trabaja para lograr los objetivos propuestos, esto es, la formación de las competencias; constituyen el objeto de estudio de la misma; son

el conjunto de saberes, conceptos, hechos, habilidades y actitudes en torno de los cuales se organizan las actividades del proceso de enseñanza- aprendizaje”.³³

Las competencias son actuaciones integrales que permiten identificar, analizar y resolver problemas en un determinado contexto desde tres saberes: saber ser (contenidos actitudinales); saber hacer (contenidos procedimentales); y saber conocer (contenidos conceptuales).

La evaluación debe ser realizada de forma paralela al desarrollo de las actividades, contrario a la creencia popular de ubicarla únicamente al final de la secuencia didáctica, por lo que se debe especificar a medida que se realiza cada actividad la competencia o competencias que se están desarrollando; los criterios que se van a tener en cuenta para la evaluación, así como las evidencias que va a dejar el proceso; finalmente ubicar una ponderación de cada actividad considerando su importancia frente a la secuencia didáctica en general permitiendo de esta manera revisar el progreso de los estudiantes, es decir una evaluación formativa.

Carlos Rodríguez³⁴ referenciando a Zaballa Vidiella afirma que las secuencias didácticas quedan configuradas por el orden en el que se establecen las actividades mediante las cuales se evidencia el proceso de enseñanza-

³³ RODRÍGUEZ, Carlos Enrique. Didáctica de las ciencias económicas: una reflexión metodológica sobre su enseñanza [en línea]. 2013, p. 62. Documento inédito. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/libros/didactica-cienciaseconomicas-reflexion.pdf>

³⁴ Licenciado en Economía (UNC). Profesor en Enseñanza Media y Superior en Ciencias Económicas (UCA).

aprendizaje³⁵. Díaz Barriga en su elaboración de un guía para la elaboración de una secuencia didáctica³⁶ presenta una línea de secuencia didáctica integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre.

Las actividades de apertura tienen como función adecuar el ambiente escolar para el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los estudiantes, desde la presentación de un problema real, puedan reaccionar a lo presentado por el docente trayendo los saberes previos con los que cuentan. La presentación de la nueva información a los estudiantes se hace durante las actividades de desarrollo, en este punto el objetivo es que los estudiantes interactúen con este nuevo conocimiento desde sus saberes previos para permitir un aprendizaje significativo; es importante que en este proceso los estudiantes hagan uso de la información presentada en una situación problema acorde a su contexto. Finalmente las actividades de cierre tienen la finalidad de recopilar los contenidos trabajados durante la secuencia didáctica, para que los estudiantes puedan reorganizar sus estructuras cognitivas desde las interrogantes que le hayan surgido en el proceso.

Para la creación de los contenidos y la selección de competencias, es necesario tener presente el concepto de pensamiento computacional, puesto que desde los postulados presentados en el marco teórico saldrán los conceptos a trabajar en las sesiones con el fin de mejorar la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes.

³⁵ Ibid, p. 74.

³⁶ DÍAZ-BARRIGA, Ángel. Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. México, 2013.

A continuación se presenta el diseño de la secuencia didáctica:

IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	
Tema:	Prácticas del Pensamiento Computacional
Área:	Tecnología e Informática
Docente:	Daniel Mateo Martín Duque
Grupo:	Grado Noveno - Colegio Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo
Duración:	2:00 Horas por sesión – 5 Sesiones
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO	
Es necesario comprender las diferentes prácticas propuestas en el Pensamiento Computacional para la resolución de problemas con el fin de otorgar a los estudiantes diferentes mecanismos de acción a la hora de enfrentarse a una dificultad.	
COMPETENCIAS	
<p>A continuación se relacionan dos de las competencias presentadas por el docente en su plan de área las cuales se retoman en la presente Secuencia Didáctica con el fin de articular el proceso establecido en la asignatura con los nuevos contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifico los recursos tecnológicos disponibles para el desarrollo de una tarea. • Reconozco la lógica y la sintaxis que maneja los programas que funcionan con códigos de programación, generando la capacidad del auto aprendizaje por exploración. <p>Desde el desarrollo de esta nueva secuencia didáctica también se plantean estas nuevas competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreto los conceptos básicos de la programación y las prácticas del pensamiento computacional para resolver situaciones problema. 	

<ul style="list-style-type: none"> Reconozco las posibilidades de aplicación que permiten estos contenidos en diferentes ámbitos de la vida. 		
INDICADORES DE DESEMPEÑO		
Conceptuales Saber:	Procedimentales Hacer:	Actitudinales Ser:
<p>Conceptos computacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Secuencias Ciclos Eventos Paralelismo Condicionales Operadores Datos <p>Prácticas del Pensamiento Computacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ser incremental e iterativo. Ensayar y depurar. Reusar y remezclar. Abstraer y modular. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora programas computacionales a partir de una estructura de algoritmos manejando bloques de programación en Scratch. Utiliza la computadora como herramienta de comunicación e información para exponer sus ideas. Desarrolla prácticas propias de la computación para la resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Valora la contribución de las TIC en el desarrollo y los cambios sociales de su entorno para participar en ellos. Muestra disposición para la realización de actividades de forma autónoma. Reflexiona sobre su desempeño y su proceder durante las actividades.
RECURSOS		
<p>Humanos: Estudiantes de grado Noveno.</p> <p>Didácticos: Guía de referencia sobre Scratch y sus bloques para la realización de</p>		

ejercicios	disponible	en
http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ScratchGuiaReferencia.pdf ; Presentación sobre Pensamiento Computacional; lista de programas referencia en Scratch para las actividades disponible en https://aprendescratch.com/guias-para-replicar-ejercicios/ .		
Físicos: Computadores; internet; tablero; marcadores.		
DESARROLLO DE LAS SESIONES		
Sesión No. 1 - Duración: 2 Horas Actividades de apertura: <ul style="list-style-type: none"> • Saludo • Tomar lista de asistencia • Se realiza la presentación de la metodología y del cronograma de actividades • De forma inicial se dará a conocer la herramienta Scratch con la cual se pretender trabajar durante las siguientes 4 sesiones, sustentando su importancia para el desarrollo de las competencias planteadas y respondiendo a las dudas que surjan desde los estudiantes sobre su implementación. • Se les pedirá a los estudiantes que inicien de forma autónoma la exploración de la herramienta Scratch en sus hogares, previa a la siguiente sesión, identificando los diferentes tipos de bloques y su uso. Sesión No. 2 – Duración 2 Horas <ul style="list-style-type: none"> • Saludo • Tomar lista de asistencia • Entrega del instrumento de evaluación de la sesión No.2. 		

Actividades de desarrollo:

- Los estudiantes se familiarizarán con la plataforma de Scratch e identificarán un programa publicado que les llame la atención, van a realizar un reconocimiento de los diferentes bloques utilizados en su interior para su funcionamiento y los aspectos visuales más llamativos.
- Posteriormente como actividad deberán identificar problemas y oportunidades de mejoras que se podrían realizar al programa seleccionado por ellos mismos plasmando esto en las hojas entregadas al iniciar la sesión.

Actividad de cierre de la sesión:

- Los estudiantes de forma voluntaria socializarán las respuestas que hayan dado en el instrumento de evaluación de la sesión No.2 a las preguntas planteadas desde el proceso de metacognición de la secuencia didáctica con el fin de enriquecer el proceso de aprendizaje tanto propio como colectivo, identificando los diferentes problemas o dificultades presentados en la sesión.

Evaluación de la sesión:

- La sesión será evaluada mediante el análisis del instrumento de recolección y evaluación de la sesión No.2 donde los estudiantes completarán el formato presentado y plasmarán sus respuestas a las actividades de la sesión a modo de proceso metacognitivo.

Sesión No. 3 – Duración 2 horas

- Saludo
- Tomar lista de asistencia
- Entrega del instrumento de evaluación de la sesión No. 3.

Actividades de desarrollo:

- Se realizará la presentación de los siguientes conceptos claves, propios de la computación: Secuencias; ciclos; eventos; paralelismo; condicionales; operadores; datos.
- Se realizará la presentación del Pensamiento Computacional de forma general a modo de exposición, así como su importancia en la resolución de problemas y sus diferentes aplicaciones. Además de las prácticas propias del Pensamiento Computacional desde lo trabajado por Brennan y Resnick.
- Posteriormente se realizará una discusión sobre los conceptos computacionales según lo propuesto en la actividad previa a la sesión desde lo encontrado por los estudiantes con los programas que fueron seleccionados por ellos.

Actividad de cierre de sesión:

- Los estudiantes de forma voluntaria leerán las respuestas que hayan plasmado en las hojas de actividades a las preguntas planteadas desde el proceso de metacognición de la secuencia didáctica con el fin de enriquecer el proceso de aprendizaje tanto propio como colectivo, identificando los diferentes problemas o dificultades presentados en la sesión.

Evaluación de la sesión:

- La sesión será evaluada mediante el análisis del instrumento de evaluación de la sesión No.3 donde los estudiantes completarán el formato presentado y plasmarán sus respuestas a las actividades de la sesión a modo de proceso metacognitivo.

Sesión No. 4 – Duración 2 horas

- Saludo
- Tomar lista de asistencia
- Entrega del instrumento de evaluación final No.1.

Actividades de desarrollo:

- Se realizará la presentación de diferentes opciones de juegos entre los cuales podrán elegir el que más les llame la atención con el fin de presentarlo al finalizar la secuencia.
- Cada estudiante identificará el funcionamiento, los conceptos necesarios para su desarrollo y probables recursos adicionales necesarios para desarrollar un juego propio basado en el funcionamiento del programa seleccionado (imágenes, sonidos, entre otros).
- Cada estudiante luego de seleccionar el tipo de programa que desea desarrollar, y apoyado en el proceso realizado en la anterior sesión, va a desarrollar un juego o programa de forma autónoma, en el cual responderá al problema planteado: “qué prácticas de la computación debe emplear para el desarrollo de un juego propio”. Para lo anterior va a contar con el tiempo restante de la presente sesión y la semana posterior con el fin de presentarlo en la siguiente sesión de trabajo.

Actividad de cierre de sesión:

- Los estudiantes de forma voluntaria leerán las respuestas que hayan dado en las hojas de actividades a las preguntas planteadas desde el proceso de metacognición de la secuencia didáctica con el fin de enriquecer el proceso de aprendizaje tanto propio como colectivo, identificando los diferentes problemas o dificultades presentados en la sesión.

Evaluación de la sesión:

- La sesión será evaluada mediante el análisis del instrumento de evaluación de la sesión No.3 donde los estudiantes completarán el formato presentado y plasmarán sus respuestas a las actividades de la sesión a modo de proceso metacognitivo.

Sesión No. 5 – Duración 2 horas

- Saludo
- Tomar lista de asistencia
- Entrega del instrumento de evaluación final No.2.

Actividad de cierre:

- Se dará la presentación del trabajo desarrollado de forma autónoma que consite en la creación de un juego o programa propio por parte de los estudiantes desde las prácticas del Pensamiento Computacional.
- Los estudiantes identificarán las dificultades que tuvieron al realizar sus proyectos y plasmaran en las hojas de actividades la forma en que las resolvieron o enfrentaron.

Actividad de cierre de sesión:

- Los estudiantes de forma voluntaria leerán las respuestas que hayan dado en las hojas de actividades a las preguntas planteadas desde el proceso de metacognición de la secuencia didáctica con el fin de enriquecer el proceso de aprendizaje tanto propio como colectivo, identificando los diferentes problemas o dificultades presentados en la sesión.
- Recolección del instrumento final de evaluación y presentación en forma breve de los programas desarrollados por los estudiantes.

Evaluación de la sesión:

- La sesión será evaluada mediante el análisis del instrumento de evaluación final No.2 donde los estudiantes completarán el formato presentado y plasmarán sus respuestas a las actividades de la sesión a modo de proceso metacognitivo.
- Además del análisis de los programas presentados por los estudiantes como evidencias del desarrollo de la secuencia didáctica a modo de autoevaluación individual.

EVALUACIÓN

Durante el proceso de desarrollo de la Secuencia Didáctica la evaluación se realizará como un proceso continuo y formativo a medida que se llevan a cabo las sesiones y se desarrollan las actividades. Además de ser culminado con una autoevaluación de desempeño de cada estudiante.

NORMAS DE TRABAJO

1) Cada estudiante realizará las actividades de forma individual, apoyado en el material entregado y los diferentes aparatos tecnológicos que tenga a su disposición.

2) A medida que se realicen las actividades, los estudiantes deberán reflexionar antes, durante y después, sobre cómo realizar los trabajos de la mejor manera y corregir los errores que se presenten.

3) Cada evidencia del trabajo solicitado debe ser entregado cumpliendo con los criterios establecidos y en las fechas fijadas.

Nota: nuevas normas de trabajo pueden ser agregadas durante la realización de la secuencia didáctica dependiendo de las necesidades del grupo.

3.4. Aplicación

23 de Octubre 2017 – 11:50 am

En la sesión inicial o de apertura de la secuencia didáctica se dio la presentación al grupo del investigador-docente el cual realizaría las intervenciones en aula del presente trabajo de grado. También se presentó el cronograma de trabajo a los estudiantes, explicando además la mecánica de trabajo autónomo con el cual se desarrollaron las siguientes cuatro clases de la asignatura enfocadas al desarrollo del pensamiento computacional mediante el uso de la herramienta Scratch. Finalmente se abrió un espacio de preguntas sobre la secuencia y los temas a trabajar, así como un sondeo sobre el conocimiento previo de la herramienta Scratch.

24 de Octubre 2017 – 7:00 am

En la segunda sesión de trabajo, se comenzó con un encuentro en el salón de clase donde se explicaron a los estudiantes las normas de trabajo que serían tenidas en cuenta para el desarrollo de las sesiones, seguidamente se recomienda dirigirse de forma ordenada a la sala de sistemas donde transcurre el resto de la sesión. Al llegar a la sala de sistemas y los estudiantes tomar sus lugares de trabajo se presentó el instrumento de evaluación de la sesión 2 y se explicó la forma en que debía ser diligenciado durante la sesión al tiempo que se repartían las hojas. Finalmente se introdujo Scratch como la herramienta seleccionada para desarrollar las sesiones apoyado, a su vez, con la guía de referencia de Scratch que cada estudiante podría examinar desde su computadora, después se procedió

a alentar a los estudiantes a realizar la exploración autónoma de Scratch con el fin de identificar aspectos claves de su interfaz y familiarizarse con la herramienta partiendo de sus gustos y la guía de referencia.

1 de Noviembre 2017 – 7:00 am

En la tercera sesión de trabajo, de forma inmediata se ingresó a la sala de sistemas para el desarrollo de las actividades, se realizó una ronda de preguntas sobre las dificultades de la sesión anterior con el fin de permitir una claridad en los estudiantes del trabajo realizado para continuar el desarrollo de la secuencia. Posteriormente se presentó y entregó el instrumento de evaluación de la sesión 3. Finalmente se exponen los conceptos claves del Pensamiento Computacional sin llegar a tocar el tema de las prácticas del Pensamiento Computacional por motivos de tiempo.

9 de Noviembre 2017 – 7:00 am

El inicio de la cuarta sesión de trabajo correspondió a la continuación de lo establecido para la tercera sesión con la presentación de las prácticas del Pensamiento Computacional y la culminación del diligenciamiento del instrumento de evaluación de la sesión 3 por parte de los estudiantes. Seguidamente se procede con la presentación y entrega del instrumento de evaluación final – parte 1 el cual se permitió que fuera llevado a casa con los estudiantes con el fin de diligenciarlo durante el desarrollo de la actividad final que sería presentada en la última sesión. Se presentó la lista de programas referencia que contenía documentos y videos explicativos para la realización de 40 diferentes tipos de

programas en Scratch a modo de ejemplo para la selección y desarrollo de uno propio apoyados en las prácticas del Pensamiento Computacional. Se dieron las directrices finales para el trabajo en el hogar y finaliza la sesión.

17 de Noviembre 2017 – 7:00 am

En la sesión final, se procedió a ingresar a la sala de sistemas y se dio un tiempo para que los estudiantes completaran el instrumento de evaluación final – parte 1 ya que la mayoría señaló haber perdido u olvidado la hoja. Se entregó el instrumento de evaluación final – parte 2 con el fin de que fuera llenado durante el transcurso de las exposiciones y se dio paso a la presentación de los programas que fueron realizados por los estudiantes. Finalmente se realizó la autoevaluación del ejercicio con los estudiantes y el cierre de la secuencia didáctica.

CAPÍTULO 4: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

4.1. Interpretación y análisis

En la secuencia didáctica los estudiantes desde un comienzo toman una postura pasiva, que se extiende durante la gran mayoría del proceso de aprendizaje, contrario a lo esperado desde la metodología implementada donde serían los gestores de sus procesos de construcción de conocimiento de forma activa. Desde la sesión inicial se observa una disposición receptiva pero pasiva frente a la información recibida. Además al iniciar con un único estudiante con conocimiento previo de Scratch se creó una atmósfera de incertidumbre frente a la herramienta que afectó la disposición del grupo a lo largo de las sesiones.

Se implementan diferentes estrategias con el fin de generar en los estudiantes la motivación de apropiarse de su proceso de aprendizaje, sin embargo fue imposible de lograr debido a lo poco que se desarrollan los procesos autónomos en estudiantes de básica secundaria en los colegios.

En la primera sesión se observa al grupo disperso producto de otras obligaciones académicas que llevarían a cabo al día siguiente lo que no permitía un ambiente propicio para desarrollar la sesión, sin embargo se dieron las explicaciones pertinentes de forma clara y precisa. No realizaron preguntas sobre la metodología o el cronograma de actividades expuestos, a pesar de estar la mayoría del grupo, ya que un solo estudiante no asistió a aquella sesión. Se optó por permitir

continuar con sus actividades académicas luego de completar lo dispuesto para la sesión.

Una dificultad general para el desarrollo de las sesiones fue el horario, ya que coincidía con las dos primeras horas de la jornada académica y los estudiantes expresaron en repetidas ocasiones que se les dificultaba el proceso de aprendizaje por sueño y/o cansancio. Principalmente durante la tercera sesión que también se vio afectada por la baja asistencia y el retraso en el inicio producto de situaciones en la movilidad de la vía al colegio que afectaron la llegada de los estudiantes al plantel educativo.

Otra dificultad que surgió y afectó directamente el desarrollo del trabajo autónomo fue la conexión a Internet, así como las condiciones y número de computadores disponibles en la institución, debido a que fue necesario utilizar dos salas para permitir un trabajo individual durante la sesión, influyendo en el proceso de comunicación del docente con los estudiantes. En ocasiones se presentaban congelaciones en los equipos producto del servidor con el que funciona la sala de sistemas y en un par de ocasiones la pérdida a la conexión de red.

Las explicaciones se realizaron de forma clara y puntual, ya que se pretendía que apropiaran los conocimientos desde la exploración individual de la herramienta, asociación de saberes previos a los nuevos conceptos y prácticas desde lo expresado desde el aprendizaje autónomo y significativo respectivamente. Durante el proceso de crear relaciones entre los conocimientos previos y los

nuevos contenidos presentados se hizo uso de una gran cantidad de ejemplos provenientes de actividades cotidianas de los estudiantes, así como situaciones propias de la vida escolar para desarrollar relaciones que fueran significativas en los estudiantes entre los conceptos y sus conocimientos previos.

Hubo confusión de forma general durante el diligenciamiento de los diferentes instrumentos de evaluación, en ocasiones dejaban apartados sin responder lo cual afectaba la captura de datos para el análisis. Además se hizo alusión por parte de algunos a un lenguaje confuso en las preguntas por lo cual en ocasiones no sabían dar respuesta a lo que se estaba solicitando.

El interés por la herramienta se hizo evidente, principalmente en la segunda sesión, pero al correr del tiempo algunos fueron desistiendo de realizar las actividades autónomas, debido a que al ser una metodología que exige mucho compromiso del estudiante no es muy utilizada en este tipo de población y requiere de un trabajo paulatino que vaya aumentando el grado de autonomía en el estudiante.

El material de apoyo obtuvo comentarios divididos. Algunos estudiantes afirmaron que fueron pertinentes para permitir el desarrollo de las sesiones y el trabajo final, mientras que otros desistieron de su uso buscando material adicional o frenando su proceso de aprendizaje y dejando de presentar actividades.

La falta de compromiso por parte de los estudiantes con el desarrollo de las sesiones y la actitud pasiva demostrada por la gran mayoría aportaron a que las

diferentes sesiones se vieran cortadas en tiempo y algunas actividades no tuvieran un normal desarrollo. Llegando a entorpecer la secuencialidad planeada previamente en el proceso.

La mayoría de estudiantes lograron apropiarse los conceptos y prácticas del Pensamiento Computacional durante las clases, pero al iniciar una nueva sesión se identificó que se les dificultaba recordar lo desarrollado previamente. Pocos estudiantes lograron un aprendizaje significativo apropiando a sus estructuras cognitivas los diferentes conocimientos obtenidos durante las clases de forma duradera. Al realizar una sesión semanal, posiblemente influyó en el proceso de apropiación del contenido al tener tanto tiempo sin trabajarlo, a pesar de solicitar el estudio de manera individual de la herramienta en los hogares.

El grupo trabajó de forma eficiente durante las horas de clase, pero con las actividades extra clase se vuelve a identificar la falta de compromiso con el proceso de aprendizaje, especialmente en las últimas sesiones de trabajo que coincidieron con los días finales del año escolar donde algunos estudiantes perdieron interés por la asignatura en general.

La relación entre los conceptos trabajados previamente por el docente y la programación por bloques no fueron lo suficientemente sólidos, ya que fue en la parte que más dificultad se evidenció por parte del grupo, salvo por algunos estudiantes en los cuales se evidenció la apropiación de la competencia planteada al completar en su totalidad el proceso planteado.

En la cuarta sesión de trabajo se presenta un grupo más receptivo, con posturas más activas frente a la clase y colaboradores en el proceso de diálogo con el docente y entre estudiantes. La presentación de ejemplos surgidos desde la cotidianidad del grupo para reforzar los contenidos de la secuencia didáctica favoreció la participación y aprendizaje de los estudiantes en las dinámicas establecidas. Además surge la posibilidad de trabajo de una hora adicional ofrecida por una docente. Esto ayudó a desarrollar en plenitud el cronograma de trabajo planteado y dejar claridad sobre la actividad final.

Debido a la poca disposición del grupo para comenzar la actividad final durante las clases, se realiza una nueva retroalimentación con los documentos adicionales otorgados en las anteriores sesiones y se da espacio para dudas e inquietudes, sin embargo la mayoría de estudiantes guardan silencio mientras que las pocas dudas que surgen, que son de carácter técnico de la herramienta, se resuelven satisfactoriamente. Se acuerda presentar la siguiente clase los trabajos finalizados o como mínimo un avance general del proyecto para sustentar y complementar en clase.

Durante la quinta sesión de trabajo se inicia preguntando sobre los resultados de cada uno de los trabajos a los estudiantes, menos de un tercio del total de los estudiantes presentan el trabajo, el resto de forma despreocupada afirman no realizar el ejercicio propuesto por diferentes motivos. Se realiza la presentación de los juegos entregados y se realiza la autoevaluación para finalizar la secuencia didáctica. Por último el docente presenta las notas finales del año y se da un

espacio para que él resuelva las inquietudes de los estudiantes por las notas entregadas.

CAPÍTULO 5: FINALES

5.1. Conclusiones

Se exponen las siguientes conclusiones desde cada uno de los objetivos específicos en primera instancia y el objetivo general de forma posterior, los cuales fueron planteados previamente para el presente Proyecto Pedagógico Mediatizado:

1. Describir el proceso de enseñanza-aprendizaje dado en el área de Tecnología e Informática en los estudiantes de grado 9.

- Los estudiantes en un principio realizan un uso instrumental de las herramientas presentadas en las clases, sin comprender la capacidad que les brindan las mismas de ser productores de contenido.
- Desde el diagnóstico realizado se evidencian unos saberes previos en temas de algoritmos y pensamiento lógico, además se presenta la oportunidad de trabajar sobre temas de pensamiento computacional, con el fin de asociar de forma práctica los saberes del área de matemáticas y los de tecnología e informática.

2. Evidenciar las características de la población para reconocer las potencialidades presentes en el grupo con el fin de desarrollar el pensamiento computacional en el aula.

- Desde el plan de área, se busca acercar a los estudiantes a temas de programación durante las clases, con el fin de estar mejor preparados en la actual Sociedad de la Información. Por lo cual se abre la puerta a realizar un trabajo con la herramienta Scratch como una forma de motivar al estudiante a apropiarse de su proceso de aprendizaje creando contenido.
- Se realizan conexiones entre los temas que se abordan en la secuencia didáctica y los saberes previos de los estudiantes, con el fin de que el estudiante comience a acomodar el contenido en sus estructuras mentales.

3. Analizar la secuencia didáctica sobre el pensamiento computacional desde la experiencia de los estudiantes y su proceso de aprendizaje.

- Se desarrolla la secuencia didáctica de forma completa, permitiendo en algunos estudiantes un aprendizaje significativo del contenido. Aunque no se logra de forma completa, se evidencia una apropiación de los conceptos y prácticas en los estudiantes que completan todos los ejercicios propuestos.
- Durante las sesiones de trabajo los estudiantes logran captar la información y realizar un proceso de reflexión frente a los saberes vistos, sin embargo no se genera, en la mayoría de los casos, un aprendizaje duradero. Aunque hay que resaltar los siete estudiantes que completan satisfactoriamente la secuencia didáctica.

- Uno de los factores que afectó en mayor medida el desarrollo del presente Proyecto Pedagógico Mediatizado, fue la capacidad de autonomía de los estudiantes, puesto que es una habilidad poco desarrollada en ellos, lo cual dificulta que se apropien del proceso.

Objetivo General: *Diseñar e implementar una secuencia didáctica que permita el desarrollo del pensamiento computacional desde un aprendizaje significativo en el área de Tecnología e Informática mediada por la programación por bloques para estudiantes de grado 9 del Colegio Diocesano Monseñor Baltasar Álvarez Restrepo.*

- Al culminar el proceso de la secuencia didáctica con el grupo, se pudo comprobar que esta permite el desarrollo del pensamiento computacional desde un aprendizaje significativo en algunos estudiantes, sin embargo es necesario adoptar modificaciones en la metodología del Proyecto Pedagógico Mediatizado con el fin de mejorar el porcentaje de estudiantes que logran apropiarse los contenidos de forma significativa.

5.2. Recomendaciones

Es necesario para la aplicación de este Proyecto Pedagógico Mediatizado tener en cuenta las siguientes recomendaciones con el fin de replicar el proceso descrito anteriormente y generar resultados significativos cuando se realice la secuencia didáctica:

- En primer lugar es fundamental contar con los recursos tecnológicos adecuados y verificar el funcionamiento de Scratch en cada computador previo al desarrollo de las sesiones.
- Aunque se desarrolla esta propuesta con un grado 9, es posible adaptarla a otros cursos siempre y cuando cuenten con unas bases acerca de la lógica de los algoritmos y la programación.
- Se recomienda desarrollar Secuencias Didácticas adicionales que refuercen los contenidos para lograr la apropiación de las competencias planteadas en cada uno de los estudiantes.
- Prever las fechas de implementaciones y su tiempo teniendo en cuenta el calendario escolar y las horas asignadas al área de Tecnología e Informática para culminar el proceso satisfactoriamente, y adicional a esto contar con tiempo posterior disponible de ser necesario por algún imprevisto.
- Se sugiere configurar la metodología planteada según las necesidades identificadas de la población a la cual va dirigida para mejorar los resultados.

5.3. Bibliografía

AMAYA OCHOA, Graciela. Aprendizaje autónomo y competencias. En: Congreso Nacional de Pedagogía -Organizado por la Fundación CONACED-. Colombia, 2008.

BRENNAN, Karen y RESNICK, Mitchel. Entrevistas basadas en artefactos para estudiar el desarrollo del Pensamiento Computacional (PC) en el diseño de medios interactivos. Documento presentado en el encuentro anual de la “American Educational Research Association”. Canada, 2012.

COLL, Cesar. Aprender y enseñar con las TIC. Expectativas, realidad y potencialidades. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 2008, no. 72.

DÍAZ-BARRIGA, Ángel. Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. México, 2013.

DUARTE D, Jakeline. Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. En: Revista Iberoamericana, 2003, no. 29, p. 97-113.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación (5ta. ed). México, 2014.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo. Serie Guías No 30: orientaciones generales para la educación en tecnología. Colombia, 2008.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Colombia, 2006.

MANRIQUE, Lileya. El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. En: Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia, 2004.

MASSIÉ, Ana Isabel. El estudiante autónomo y autorregulado. 2010.

ROBLES, Oriana; BENAVIDES, Pastor y HERNANDEZ, Ulises. Realidades y Posturas del Área de Tecnología e Informática para la Educación Básica y Media del Suroccidente Colombiano. En: Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología. Cali: Asociación Colombiana de Investigación para la Educación en Ciencia y Tecnología - Educyt, 2010.

RODRÍGUEZ, Carlos Enrique. Didáctica de las ciencias económicas: una reflexión metodológica sobre su enseñanza [en línea]. 2013. Documento inédito. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/libros/didactica-cienciaseconomicas-reflexion.pdf>

SAUSSURE, Ferdinand de. Curso de lingüística general. Traducción, prólogo y notas de Amado Alonso. Madrid, 1998.

The International Society for Technology in Education (ISTE), & Computer Science Teachers Association (CSTA). Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education. 2011.

TOBÓN, Sergio, PIMIENTA, Julio y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2010.

WING, Jeannette. A Vision for the 21st Century: Computational Thinking, CACM vol. 49, no. 3, 2006, p. 33-35.

WOOLFOLK, Anita. Psicología Educativa. 11ª edición. México, 2010.

5.4. Anexos

Anexo 1: Encuesta diagnóstica

Nombres y Apellidos _____

Edad: _____

Con quién vives: _____

1- ¿Cuál es el área que más te gusta? Seleccionar sólo una opción:

- | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| a) Ciencias Naturales | b) Ciencias Sociales | c) Educación Artística |
| d) Educación Física | e) Matemáticas | f) Tecnología e Informática |
| g) Lengua Castellana e Idiomas extranjeros | h) Educación Ética y Valores Humanos | |

2- ¿Cuál es el área que menos te gusta? Seleccionar sólo una opción:

- | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| a) Ciencias Naturales | b) Ciencias Sociales | c) Educación Artística |
| d) Educación Física | e) Matemáticas | f) Tecnología e Informática |
| g) Lengua Castellana e Idiomas extranjeros | h) Educación Ética y Valores Humanos | |

3- Asignaturas que te resultan más fáciles:

4- Asignaturas que te resultan más difíciles:

5- ¿En qué materias crees que estás mejor preparado?

6- ¿Cuál es la profesión que más te llama la atención en este momento para tu futuro?

7- ¿Qué expectativas tienes para tu futura profesión?

Anexo 2: Tabulación de la encuesta

N o	Género	Edad	Familia	N 1	N 2	N3	N4	N5	N6
1	M	13	Papá, mamá, hermano	d	G	Matemáticas , Ed Física	Sociales, Biología, Español, Química	Ed Física	Ciencias del deporte
2	M	14	Hermana	e	H	Matemáticas , C Naturales, Sociales	Ética, Religión, Sistemas	Matemáticas	Ingeniería Civil
3	M	13	Mamá, papá, hermana	d	G	Matemáticas , Ed Física, Sociales	Español, Inglés, C Naturales, Química, Artes	Matemáticas , Ed Física	Futbolista, Director Técnico, Narrador
4	M	14	Mamá, hermano s	a	B	Matemáticas , Ed Física, español	Inglés	Matemáticas , Sociales	Ingeniería Civil
5	M	14	Mamá, hermano	e	A	Matemáticas , Ed Física	Inglés	Matemáticas	Ninguna
6	M	14	Mamá, padrastr o	e	G	Matemáticas , química, física, tecnología, biología	Español, danzas, Ed física	Química, biología, matemáticas y tecnología	Derecho, aviación
7	M	14	Mamá, hermano , hermana stra, padrastr o, abuela materna	c	A	Sociales, matemáticas , español, música, tecnología e informática	Física, química, biología	Matemáticas , sociales, música	Arquitectura, música
8	M	14	Papá, mamá, hermana y hermano	e	B	Todas excepto Ed. física	Ed. física	Ciencias y lenguas	Periodismo, neurología y psicología
9	F	16	Mamá, abuelo, tíos y hermano	d	G	Matemáticas , biología, sociales, ed física	Química, español	Sociales, matemáticas	Medicina

10	F	14	Mamá, papá y hermano	c	D	Matemáticas , C. Naturales, Inglés, artes	Ed. Física, sociales	Matemáticas , inglés, artes	Artes, música
11	M	15	Mamá y papá	c	A	Tecnología	Sociales, español y C. Naturales	Matemáticas , Ed. Física, artes	Ingeniería civil, arquitectura
12	M	15	Mamá	d	G	Tecnología, artes, Ed física.	Español, inglés	C. Naturales, artes, Ed. Física	Medicina, ingeniería civil
13	M	14	Mamá, abuela, tía	b	E	Ed. Física, artes	C. Naturales, matemáticas	Ed. Física	Ingeniería de petróleo
14	M	14	Mamá, hermano y padrastr o	d	E	Ed. Física	Matemáticas	Ed. Física	Ciencias del deporte
15	M	15	Mamá y padrastr o	b	E	Sociales, ética, religión, español	Matemáticas , física	Español	Negocios internacionales
16	M	15	Mamá, papá, hermano	d	E	Sociales, Ed. Física, artes, tecnología	Matemáticas , química, física.	Ed. Física	Derecho
17	M	14	Mamá, papá y hermana	d	E	Ed. Física, artes, Tecnología, Ciencias	Español, inglés, matemáticas	Ed. Física, ética y valores	Músico
18	M	14	Mamá, papá, hermano	b	E	Español, sociales	Matemáticas , física	Español, sociales y biología	Ingeniería en sistemas, piloto
19	F	13	Mamá, papá, abuelo paterno y hermano	d	G	Danzas, C. Naturales, artes	Español y matemáticas	Inglés y Ed. Física	Medicina
20	F	14	Mamá	b	e	Sociales, física, música,	Matemáticas , español, química	Física	Medicina

						sistemas			
21	F	13	Mamá, padrastro y hermana	b	E	Religión, Ed. Física, sociales, música, ética, filosofía y artes	Matemáticas	Sociales, artes, biología, español	Derecho
22	F	14	Mamá, papá, hermana	c	G	Artes, Ética y valores y danzas	Inglés, matemáticas	Artes, ética, música	Ingeniería o diseño industrial
23	F	14	Papá, mamá, hermanos	c	E	Danzas, biología, química, filosofía	Español, matemáticas	Sociales, biología, química	Criminalística
24	F	14	Mamá, papá, hermano	b	E	Inglés	Matemáticas, química, física	Sociales, español e inglés	Derecho
25	M	15	Mamá	c	B	Danzas, artes, biología, física	Sociales, español.	Biología, danzas, artes	Diseño de moda, pediatría
26	F	14	Mamá, papá, hermano	a	B	Ética y valores	Sociales e inglés	Ética y valores, Ed. Física	Ninguna
27	F	-	Mamá, hermana	d	B	Inglés, ética, danzas, artes	Sociales, español	Artes, química, inglés, religión	Medicina
28	F	14	-	-	-	-	-	-	-

Anexo 3: Instrumentos de Evaluación

SESIÓN No. 2	
NOMBRE:	
FECHA:	
NOMBRE DEL PROGRAMA SELECCIONADO:	
BLOQUES UTILIZADOS EN EL PROGRAMA SELECCIONADO	
ASPECTOS VISUALES MÁS LLAMATIVOS DEL PROGRAMA	
¿QUÉ OPORTUNIDADES DE MEJORA Y/O PROBLEMAS IDENTIFICA EN EL PROGRAMA?	
¿QUÉ DIFICULTADES TUVO DURANTE LA SESIÓN Y CÓMO LAS ENFRENTÓ?	

SESIÓN No. 3	
NOMBRE:	
FECHA:	
TIPO DE PROGRAMA SELECCIONADO:	
¿QUÉ TIPO DE PROGRAMAS EN SCRATCH LE LLAMAN MÁS LA ATENCIÓN?	
¿QUÉ ESTRATEGIAS UTILIZA A LA HORA DE COMENZAR UN NUEVO PROYECTO?	
¿CONSIDERA QUE LAS PRÁCTICAS DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL LE AYUDAN EN EL DESARROLLO DE UN NUEVO PROYECTO?	
¿QUÉ DIFICULTADES TUVO DURANTE LA SESIÓN Y CÓMO LAS ENFRENTÓ?	

EVALUACIÓN FINAL PARTE 1	
NOMBRE:	
FECHA:	
TIPO DE PROGRAMA SELECCIONADO:	
¿EN QUÉ CONSISTE SU PROYECTO? (REALICE UN RESUMEN DEL PROGRAMA QUE VA A DESARROLLAR)	
¿QUÉ PRÁCTICAS DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL DEBE EMPLEAR PARA EL DESARROLLO DE SU PROYECTO?	
¿QUÉ CONSIDERA NECESARIO PARA REALIZAR SU PROYECTO? (RECURSOS, CONCEPTOS, ENTRE OTROS)	
¿QUÉ DIFICULTADES TUVO DURANTE LA SESIÓN Y CÓMO LAS ENFRENTÓ?	

EVALUACIÓN FINAL PARTE 2	
NOMBRE:	
FECHA:	
NOMBRE DEL PROYECTO REALIZADO:	
¿QUÉ DIFICULTADES TUVO AL REALIZAR SU PROYECTO?	
¿QUÉ OPORTUNIDADES DE MEJORA IDENTIFICA EN SU PROYECTO?	
¿QUÉ OPINIÓN TIENE RESPECTO AL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL?	
¿QUÉ OPINIÓN TIENE RESPECTO A LA SECUENCIA DIDÁCTICA REALIZADA?	

Anexo 4: Registro fotográfico



